

**Antilock brake system control apparatus**

Patent Number: ☐ [EP0774390](#), [A3](#), [B1](#)

Publication date: 1997-05-21

Inventor(s): MATSUBAYASHI HIROYUKI (JP); KONDOH KOICHI (JP); NAGAI HIROYUKI (JP); NIHEI TOSHIHISA (JP); SAKATA YASUNORI (JP); ITABASHI SATOSHI (US)

Applicant(s): TOYOTA MOTOR CO LTD (JP); AISIN SEIKI (JP)

Requested  
Patent: ☐ [JP9142281](#)

Application  
Number: EP19960118527 19961119

Priority Number  
(s): JP19950301167 19951120

IPC  
Classification: B60T8/32

EC  
Classification: [B60T8/00B10K](#)

Equivalents: JP3034453B2, ☐ [US5918953](#)

Cited  
Documents: [US5423601](#); [EP0683078](#); [US5410477](#); [US5253931](#)

---

**Abstract**

---

An antilock brake system (ABS) control apparatus for a four-wheel drive vehicle, comprising slope decision means (in Fig. 1) for deciding (or judging) the state of the drive of the vehicle along a slope before an (usual) ABS control is started, and control changeover means (in Fig. 1) for changing the usual ABS control to a specified one in which the ABS control is restricted more than usual, on condition that the state of the drive along the slope has been decided, whereby the braking distance of the vehicle

during the drive along the slope can be shortened.





(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-142281

(43)公開日 平成9年(1997)6月3日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 6 0 T 8/58

識別記号

庁内整理番号

F I

B 6 0 T 8/58

技術表示箇所

C

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平7-301167

(22)出願日 平成7年(1995)11月20日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71)出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72)発明者 二瓶 寿久

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 松林 博之

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 牧野 剛博 (外2名)

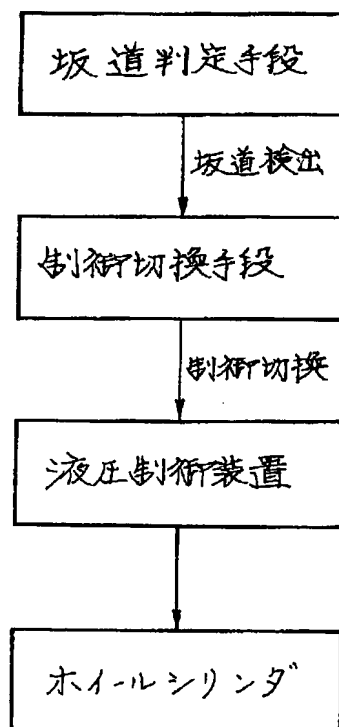
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アンチロックブレーキ制御装置

(57)【要約】

【課題】 坂道走行時における制動距離を短縮することのできるアンチロックブレーキ制御装置を提供する。

【解決手段】 アンチロックブレーキ制御を開始する前に坂道走行であることを判定する手段を備え、該判定があった場合に、通常より前記制御を規制した特定制御に切替える。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】4輪駆動車の車輪スリップの検出によりブレーキ液圧を適正值に制御するアンチロックブレーキ制御装置において、  
該制御の開始前に、坂道走行であることを判定する坂道判定手段と、  
該坂道判定手段により坂道走行であると判定されると、通常より前記制御を規制した特定制御に切換える制御切換手段と、  
を備えたことを特徴とするアンチロックブレーキ制御装置。

【請求項2】請求項1において、前記坂道判定手段が、L4駆動のオン信号により坂道走行であることを判定するようにしたことを特徴とするアンチロックブレーキ制御装置。

【請求項3】請求項1において、前記坂道判定手段が、振り子式のGセンサの信号により坂道走行であることを判定するようにしたことを特徴とするアンチロックブレーキ制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、4輪駆動車の車輪スリップの検出によりブレーキ液圧を適正值に制御するアンチロックブレーキ制御装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来、急坂路を下る際にエンジンブレーキ及びポンピングブレーキを用いているが、ある程度車速が上がるとアンチロックブレーキ（ABS）制御作動許可領域になるとABS制御に入るため、車輪をロックさせた場合よりも停止距離が伸びてしまうことがあった。これは、砂利道等で停止する際、車輪をロックさせた方が車輪が潜り込むことにより停止距離が短くなり、ABS制御作動時の方が停止距離が伸びてしまうのと同様の現象である。

【0003】これに対して、このようなABS制御を用いて坂道を下る際の敏感すぎる制御を防止するものとして、例えば特表平6-503525号公報には、坂道下降ブレーキ状態を感知すると、ABS制御の感度を変更されるアンチロックブレーキ制御装置が開示されている。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特表平6-503525号公報に開示されたものでは、一旦ABS制御を開始しないと、制御感度を変更することができず、その間の制動距離が伸びてしまうという問題があった。

【0005】本発明は、前記従来の問題を解決するべくなされたもので、坂道走行時における制動距離を短縮することのできるアンチロックブレーキ制御装置を提供することを目的とする。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】本発明は、その要旨を図1に示すように、4輪駆動車の車輪スリップの検出によりブレーキ液圧を適正值に制御するアンチロックブレーキ制御装置において、該制御の開始前に、坂道走行であることを判定する坂道判定手段と、該坂道判定手段により坂道走行であると判定されると、通常より前記制御を規制した特定制御に切換える制御切換手段とを備えたことにより、前記目的を達成したものである。

【0007】即ち、ABS制御を開始する以前より坂道走行であることを判定し、坂道走行が検出されると、例えばABS制御を開始及び終了する車速を通常時より高く変更し、ABS制御に入り難くすることにより停止距離が伸びるのを防止することができる。

【0008】又、ABS制御に入ったとしても、その感度を制御の最初から低目に設定できるため、停止距離を短くできるだけでなく、停止挙動も（制動力が途中で急変することがないため）良好に維持できる。

**【0009】**

【発明の実施の形態】好ましい実施の形態は、その概要を図2に示すように、前記坂道判定手段が、L4駆動のオン信号により、坂道走行であることを判定するようにすることである。これにより、L4駆動に応じた最適な特定制御を制御開始当初から実施でき、制動距離を短縮することができる。

【0010】なお、L4駆動のオン信号とは、自動変速機がロー側ギヤ列、ハイ側ギヤ列の選択ができ、且つ車両が2輪駆動と4輪駆動の選択ができるときに、ロー側ギヤ列の4輪駆動が選択されたときに発生される信号のことである。

【0011】他の好ましい実施の形態は、その概要を図3に示すように、前記坂道判定手段が、振り子式のGセンサ（加速度センサ）の信号により、坂道走行であることを判定するようにすることである。これにより、坂道走行のみについて最適な特定制御を制御開始当初から実施でき、制動距離を短縮することができる。

【0012】以下図面を参照して、本発明の実施の形態の例を詳細に説明する。

【0013】図4は、本発明に係るアンチロックブレーキ制御装置の概略を示す油圧回路図であり、図5は同じくその電気信号回路を示すブロック線図である。

【0014】図4において、液圧発生装置2は、ブレーキペダル4、ブースタ6、マスタシリンダ8等を含む。ブレーキペダル4を踏むとその踏力がブースタ6で増幅されて、マスタシリンダ8に液圧が発生し、出力される。又、ブレーキペダル4が踏まれたことはブレーキスイッチ10で検出され、その信号は電子制御装置20へ送られる。

【0015】マスタシリンダ8に発生した液圧は、増圧ソレノイドバルブ12を通じて右前輪FRのホイールシ

リンダ32へ、又増圧ソレノイドバルブ14を通じて左前輪FLのホイールシリンダ34へ、更に増圧ソレノイドバルブ16を通じて右後輪RRのホイールシリンダ36及び左後輪RLのホイールシリンダ38へ伝達される。

【0016】ABS制御中において、増圧時はモータ40によりポンプ42及び44が駆動され、それぞれリザーバ46及び48から油液が汲み上げられ、それぞれ増圧ソレノイドバルブ12、14及び16を通じてホイールシリンダ32、34及び36、38へ送られ、増圧される。又、減圧時は、増圧ソレノイドバルブ12、14、16が閉じて、減圧ソレノイドバルブ22、24及び26が開いて、それぞれホイールシリンダ32、34及び36、38からリザーバ46及び48へ油液が環流し、減圧される。

【0017】以上のホイールシリンダ32、34、36、38の液圧を制御する図中2点鎖線で囲んで示す部分が液圧制御装置30である。

【0018】又、符号62、64はダンパ（油溜り）であり、各車輪FR、FL、RR、RLの車輪速度は、それぞれ車輪速度センサ52、54、56、58によって検出される。

【0019】なお、電子制御装置20は、トランスファ70よりL4駆動中であることを示す信号を受け、あるいはGセンサ50より車体の前後加速度Gを検出し、坂道走行であることを判定すると共に、坂道走行であると判定された場合に、通常よりABS制御を規制した特定制御を実行するよう液圧制御装置30に対して指令を出す。

【0020】図5は、前記制御を行うための制御信号の流れを示すものである。

【0021】図5において、符号20にアルファベットの小文字を付したものは全て電子制御装置20の有する機能である。即ち、電子制御装置20は、トランスファ70からL4信号を受け、L4駆動中であることを検出するL4信号検出手段20i、車輪速度センサ52、54、56、58より得た車輪速度Vwから車輪加速度DVwを演算する車輪加速度演算手段20d、同じく車輪速度Vwから推定車体速度Vsoを作成する推定車体速度作成手段20e、推定車体加速度DVsoを作成する推定車体加速度作成手段20f、Gセンサ50の信号より前後加速度Gを検出する前後G判定手段20g、及びブレーキスイッチオン/オフ判定手段20h等を含む。又、これらの信号により坂道走行を検出する坂道走行判定手段20a、L4駆動中あるいはGセンサ50の信号等に基づいて坂道走行中であることが検出された場合にABS制御に入る車速を変更する制御感度設定手段20b、及び液圧制御装置30を制御する制動力制御手段20cを含んでいる。

【0022】特定制御に入るための条件として、坂道走

行中であることを判定するのにトランスファ70からのL4信号を用いるものと、Gセンサ50の信号を用いるものがあり、それぞれ第1実施形態、第2実施形態としてその作用を以下フローチャートに沿って詳しく説明する。

【0023】まず、トランスファ70からのL4信号を利用する第1実施形態について説明する。

【0024】図6は、本実施形態に係わる制御のメインフローチャートであり、図7はその中のブレーキ液圧制御の詳細フローチャートである。

【0025】図6のステップ100において、本制御で用いる各種パラメータ等の初期化を行い、以下のステップ102から108で、車輪速度センサ52、54、56、58からの信号に基づき、車輪速度Vwの演算、車輪加速度DVwの演算、推定車体速度Vsoの演算を行うと共に、トランスファ70からの信号によりL4信号入力処理を行う。

【0026】次のステップ110においてABS制御が開始されたか否かを判断し、開始されていれば次のステップ112においてブレーキ液圧制御を行い、開始されていなければステップ102へ戻る。

【0027】ブレーキ液圧制御の詳細フローチャートを図7に示す。

【0028】図7のステップ120において、L4信号がオンになっているか否かを判断し、次のステップ122及び124においてL4信号のオン/オフに応じた値VA1、VA2を制御開始基準速度VAとして設定する。

【0029】この制御開始基準速度VAのL4信号オン/オフに応じた切換えは、図8に示す表に従って行われる。

【0030】まずこれはL4駆動時限定の特定制御とし、急坂路で一般の運転者が走行し得る車速の上限はA km/h（例えば30 km/h程度）と仮定し、推定車体速度VsoがAより大か小かで分けることとした。即ち、A km/h以上からABS制御を開始する場合は、L4駆動であっても急坂路走行中でないものとして通常制御に戻すようにし、A km/h以下からABS制御を開始する場合は、図8の表のように、VAを切換える。

【0031】又、坂路での後退時における後輪Rrの先行ロックによる車両不安定防止を考慮し、前輪Fr及び後輪Rr共に制御開始基準速度VAを同一とする。

【0032】L4信号オン/オフそれぞれにおいて、更にABS制御前か制御中かで分けている。即ち、「制御前」は制御開始可能な車速を表わし、「制御中」は制御を終了する車速を表わす。なお、A、a、b、c、dは定数で任意に変更可能である。この実施形態では $a > c$ 、 $a > b$ 、 $b > d$ 、 $c > d$ である。

【0033】図7に戻る。制御開始基準速度VAの設定が済むと、次のステップ126において、推定車体速度Vsoがこの制御開始基準速度VAより小さいと判断さ

れ、更にステップ128で制御中と判断された場合には、次のステップ130で特定制御パルス増を出力して強制的に増圧する。

【0034】ステップ126の判断で、推定車体速度 $V_{so}$ が制御開始基準速度 $V_A$ 以上とされた場合には、以下通常のABS制御を行う。まず、ステップ132にて車輪速度 $V_w$ と制御基準速度 $V_{s1}$ を比較する。ここで車輪速度 $V_w$ が制御基準速度 $V_{s1}$ 以上のとき及びステップ128でABS制御中でないときとされたときは、ステップ134へ進み、増圧を出力する。

【0035】車輪速度 $V_w$ が制御基準速度 $V_{s1}$ より小さい場合には、次のステップ136で車輪加速度 $DV_w$ を制御基準加速度 $G_1$ と比較し、車輪加速度 $DV_w$ の方が大きい場合にはステップ138で保持を出力し、車輪加速度 $DV_w$ の方が小さい場合にはステップ140で減圧を出力する。

【0036】なお、上に述べたブレーキ液圧制御では制御開始基準速度 $V_A$ をL4信号のオン/オフにより切換えたが、制御前に減圧するタイミングを示す車体速度 $V_{sh}$ 、制御中に減圧するタイミングを示す車体速度 $V_{sn}$ 等の制御開始感度を、上と同様にL4信号のオン/オフにより、L4信号オンの場合はその値を大きく設定し、ABS制御を開始し難くするようにしてもよい。

【0037】ここで、前記制御開始感度 $V_{sh}$ 、 $V_{sn}$ は定数であり、任意に変更可能である。なお、推定車体速度 $V_{so}$ が所定値A以上の場合には特定制御を止め、通常制御に戻すようにする推定車体速度 $V_{so}$ による制御実施のガードは上記同様、この場合にも設定可能である。

【0038】以上説明したように、本実施形態によれば、坂道走行の判定をL4駆動信号に基づいて実施するように構成したことにより、L4駆動に応じた最適な特定制御を制御開始当初から実施でき、制動距離を短縮することができる。

【0039】次に、Gセンサ50の信号を用いる第2実施形態について説明する。

【0040】図9は、本実施形態に係わる制御のメインフローチャートであり、図10は、その中のブレーキ液圧制御の詳細フローチャートである。

【0041】図9のステップ200において、本制御で用いる各種パラメータ等の初期化を行い、続くステップ202から206で、車輪速度センサ52、54、56、58からの信号に基づき車輪速度 $V_w$ の演算、車輪加速度 $DV_w$ の演算、推定車体速度 $V_{so}$ の演算を行う。ここまでは第1実施形態と同じである。

【0042】次のステップ202において、ブレーキスイッチ10、Gセンサ50より信号を入力する処理を行い、ステップ209において、Gセンサ50の信号を用いた急坂路状態検出処理を行う。ステップ210でABS制御が開始されたか否かを判断し、未だ制御が開始されていなければステップ202へ戻り、制御が開始されて

いれば次のステップ212でブレーキ液圧制御処理を行ってステップ202へ戻る。

【0043】次に、急坂路状態検出処理について説明する。

【0044】一般に、4輪駆動車では、L4駆動の有無を問わず、ABS制御システムにおいて、前後方向の車体減速度の判定のために、Gセンサを用いている。Gセンサとしては振り子式が代表的であり、これは急坂路では、非制動時でも重力加速度により振れるため、この特徴を活かし以下に示すように「急坂路で停止中の検出」、「急坂路で走行中の検出」、「急坂路で制動中の検出」の3通りの急坂路検出ロジックが考えられる。

【0045】まず、第1の検出として「急坂路で停止中」を検出する方法から説明する。

【0046】これは、(1-1) 4輪とも車輪速度が0 ( $V_w=0$ ) 且つ (1-2) 前後加速度 $G$ が所定値 $A_1$  (Gセンサ信号による閾値) より大 ( $G>A_1$ ) の条件が成り立つとき急坂路停止中と判定するものである。

【0047】一方、この場合の解除条件は、(1-3) 4輪とも車輪速度が0 ( $V_w=0$ ) 且つ、前後加速度 $G$ が所定値 $A_3$ より小 ( $G<A_3$ ) 又は、(1-4) 推定車体速度 $V_{so}$ が所定値 $C_1$ より大 ( $V_{so}>C_1$ ) 又は、(1-5) ABS制御中である且つ、前後加速度 $G$ が所定値 $A_3$ より小 ( $G<A_3$ ) のいずれかが成立することである。

【0048】これは、急坂路停止中の判定については、平坦路で停止中の場合は、Gセンサ50が正常な限りは、振れることがなく、閾値 ( $A_1$ ) を超えるほど振れていれば急坂路で停止中の可能性が大きいと考えられるからである。又、急坂路停止中判定の解除条件については、推定車体速度 $V_{so}$ が所定値 $C_1$ を超えるようであれば急坂路停止中とは見做さず、特定制御を中止しようというものであり、又、急坂路による重力加速度と制動力により前後加速度 $G$ が大きくなるため、もし前後加速度 $G$ が小さくなったら急坂路停止中でない可能性が大きいと考えられるからである。

【0049】以下、図10のフローチャートに沿って説明する。

【0050】ステップ300において、4輪とも車輪速度 $V_w$ が0か否かを判断し、4輪とも0の場合には次のステップ302で前後加速度 $G$ が所定値 $A_1$ より大きいかな否かを判断する。その結果、この2つの条件が満たされている場合には、ステップ304で急坂路停止状態であると判定する。

【0051】又、4輪のうち1つでも車輪速度 $V_w$ が0でない場合はリターンし、前後加速度 $G$ が所定値 $A_1$ より大きくない場合には次のステップ306へ進む。

【0052】ステップ306では前後加速度 $G$ が所定値 $A_3$ より小か否かを判断し、小の場合には次のステップ3

08で急坂路停止状態でないと判定し、小でない場合にはリターンする。

【0053】次のステップ310で推定車体速度 $V_{so}$ が所定値C1より大か否かを判断し、大であればステップ316へ進み、急坂路停止状態でないと判定する。又、推定車体速度 $V_{so}$ が所定値C1より大でなければ、次のステップ312及び314でABS制御中且つ前後加速度 $G$ が所定値A3より小か否かを判断し、この条件が満たされる場合には次のステップ316で急坂路停止状態でないと判定する。又、この条件が満たされない場合はリターンする。以上のようにして、急坂路における停止中が判定される。

【0054】次に、第2の検出として「急坂路で走行中」を検出する方法について説明する。

【0055】これは、(2-1) ブレーキスイッチ・オフ且つ(2-2) 推定車体加速度 $DV_{so}$ と前後加速度 $G$ との差が所定値A2より大( $DV_{so}-G>A2$ )且つ(2-3) 上の2条件が所定時間(C2)以上継続したときに、急坂路で走行中と判定するものである。

【0056】又、この場合の解除条件は、(2-4) ブレーキスイッチ・オフ且つ(2-5) 推定車体加速度 $DV_{so}$ と前後加速度 $G$ との差が所定値A4より小( $DV_{so}-G<A4$ )且つ(2-6) 上の2条件が所定時間(C3)以上継続したときである。ここで、A2、A4、C2、C4の定数は任意に設定可能であるが、 $A2>A4$ である。

【0057】これは、急坂路走行時は推定車体加速度 $DV_{so}$ が前後加速度 $G$ より大となり、平坦路走行時は推定車体加速度 $DV_{so}$ と前後加速度 $G$ がほぼ等しくなると考えられるためである。

【0058】又は、(2-7) 推定車体速度 $V_{so}$ が所定値 $C1'$ より大( $V_{so}>C1'$ )

【0059】これは、急坂路では一般の運転者が走行し得る車速は限られているため、推定車体速度 $V_{so}$ が所定値 $C1'$ (例えば30km/h)を超えるようであれば急坂路とは見做さず、特定制御を中止しようというものである。

【0060】以下、図11のフローチャートに沿って説明する。

【0061】ステップ400において、ブレーキスイッチ・オンか否かを判断し、ブレーキスイッチ・オフの場合には次のステップ402へ進む。ステップ402で推定車体加速度 $DV_{so}$ と前後加速度 $G$ との差が所定値A4より小と判定されると、ステップ404で前記条件(2-4)、(2-5)が所定時間C3以上継続して成立したか否かを判断するための時間を計るカウンタCCを0クリアする。

【0062】ステップ406で、推定車体加速度 $DV_{so}$ と前後加速度 $G$ との差を所定値A2と比較する。その結果、前記差が所定値A2より大きい場合には、次のス

テップ408で前記条件(2-1)、(2-2)が所定時間C2以上継続して成立したか否かを判断するための時間を計るカウンタCBを1カウントアップし、ステップ412へ進み、前記差が所定値A2より大きくない場合にはステップ410でカウンタCBを0クリアしリターンする。

【0063】次のステップ412でカウンタCBが所定値C2以上か否かを判断し、カウンタCBが所定値C2以上の場合には、次のステップ414で急坂路走行状態であると判定し、カウンタCBが所定値C2より小の場合にはリターンする。

【0064】又、ステップ400の判断で、ブレーキスイッチ・オフの場合にはステップ416、418へ進み、カウンタCC及びCBを共に0クリアし、リターンする。

【0065】又、ステップ402で推定車体加速度 $DV_{so}$ と前後加速度 $G$ との差が所定値A4より大のときには、ステップ420でカウンタCBを0クリアし、ステップ422でカウンタCCを1カウントアップし、ステップ424の判断でカウンタCCが所定値C3以上の場合にはステップ426で急坂路走行状態でないと判定する。又、ステップ424でカウンタCCが所定値C3より小の場合には、このままリターンする。

【0066】最後に第3の検出として「急坂路で制動中」の検出方法について説明する。

【0067】これは、(3-1) 車輪加速度 $DV_w$ について、 $DV_w(n-1) \geq DV_w(n-2)$ 且つ $DV_w(n) < DV_w(n-1)$ が、時間CA1中において回数CB1回以上成立する且つ(3-2)・ABS制御中である且つ(3-3) 前後加速度 $G$ が所定値A2より大( $G>A2$ )の条件が全て成立するときに急坂路制動状態であると判定するものである。

【0068】又、解除条件は、(3-4) 前記条件(3-1)が不成立又は(3-5) ABS制御前である又は(3-6) ABS制御中であり且つ、前記加速度 $G$ が所定値A3より小( $G<A3$ )のいずれかが成立することである。

【0069】前と同様、CB1、CA1、A2、A3等の定数については任意に変更可能である。

【0070】これは、悪路走行及び坂路制動による荷重移動等により車輪加速度 $DV_w$ の変化周期が速くなる傾向があり、又、急坂路での制動中は前後加速度 $G$ が大きくなるためである。逆に、前後加速度 $G$ が小さくなったら急坂路制動中でない可能性が大きいと考えられるからである。

【0071】以下図12のフローチャートに沿って説明する。

【0072】ステップ500及び502で車輪加速度 $DV_w$ についての条件 $DV_w(n-1) \geq DV_w(n-2)$ 及び $DV_w(n) > DV_w(n-1)$ が成り立つか

否か判断する。前記条件が成り立たない場合はステップ506へ進み、成り立つ場合にはステップ504で前記車輪加速度 $DV_w$ についての条件が成立する回数をカウントする回数カウンタCBを1カウントアップし、次のステップ506で時間を計る周期カウンタCAを1カウントアップする。

【0073】ステップ508で周期カウンタCAが所定値CA1を超えたか否か判断する。所定値CA1を超えていない場合は、ステップ522へ進み、超えた場合には、次のステップ510で周期カウンタCAを0クリアし、ステップ512で回数カウンタCBが所定値CB1を超えたか否か判断する。その結果、所定値CB1を超えた場合には、次のステップ514で回数カウンタCBを0クリアする。ここまでで、前記条件(3-1)の成立が判定される。

【0074】ステップ516でABS制御中であることが、又、ステップ518で前後加速度Gが所定値A2より大であることが検出されると、ステップ520において急坂路制動状態であると判定される。ステップ516、518のいずれかの条件が成立しない場合は、そのままリターンする。

【0075】次のステップ522で、再びABS制御中か否か判断する。ABS制御中の場合に、次のステップ524の判断で前後加速度Gが所定値A3より小とされた場合には、ステップ526で急坂路制動状態でないとして判定する。又、ステップ522でABS制御中でないとしてされた場合も、ステップ526で急坂路制動状態でないとして判定する。

【0076】又、ステップ512で回数カウンタCBが所定回数CB1より小の場合は、ステップ528で回数カウンタCBを0クリアし、ステップ530で急坂路制動状態でないとして判定する。

【0077】以上説明した、Gセンサ信号を用いた急坂路状態の3通りの判定方法については、3つとも独立のものであり、それぞれ1つのみでも効果が得られる。しかし、一般の運転者の急坂路での走行方法については、多岐にわたるものと考えられる。そこで、急坂路で制動し、ABS制御開始する可能性のある走行方法に対し、前記第1、第2、第3の判定方法の有効性を表にまとめて図13に示す。

【0078】図13において、記号○は判定が可能でABS制御前、制御中共に特定制御が可能であることを示し、記号△は判定が可能であるが、制御前、制御中のいずれかで特定制御ができない場合があることを示す。又、記号－は判定できないことを示す。

【0079】図13に示すように、第1～第3の全ての判定方法を用いれば、ほとんどの走行方法に対応可能となることが分かる。

【0080】次に、第2実施形態のメインフローである図9のステップ212のブレーキ液圧制御について説明

する。

【0081】該ブレーキ液圧制御の詳細フローチャートを図14に示す。

【0082】図14に示すように、本ブレーキ液圧制御は、図7の第1実施形態に係わるブレーキ液圧制御と基本的には同じである。

【0083】第1実施形態がL4信号のオン/オフによって急坂路の判定をしていた代わりに、本実施形態においては、ステップ220において前記第1～第3の方法によって設定された急坂路状態の判定を行っている。前記第1～第3の判定で1つでも急坂路と判定されれば、「急坂路」とであると判定される。

【0084】ステップ222及び224では急坂路状態に応じて、第1実施形態同様、制御開始基準速度VAの切替えも行う。又、この判定後の処理は、第1実施形態と同様に、制御開始基準速度VAの切替えではなく、制御開始感度 $V_{sl}$ 、 $V_{sn}$ を切替えるようにしてもよいことは明らかである。

【0085】ステップ226の判断で推定車体速度 $V_{so}$ が制御開始基準速度VAより小の場合、ステップ230で特定制御パルス増を出力する。

【0086】その後のステップ232以後の処理は第1実施形態と同様の通常のABS制御を行うものであり、図7と下2桁が同一のステップ番号を付して説明を省略することにする。

【0087】このように、本実施形態によれば、坂道走行の判定をGセンサに基づいて行うようにしたため、ABS制御開始以前より、坂道走行中であることを判定でき、減速度レベルの向上を図ることができる。又、制動距離を短縮でき、制動時のフィーリングを大幅に向上させることもできる。

【0088】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、ABS制御開始前に坂道走行であることを検知し、特定制御に移行することができるため、走行路に応じた最適な特定制御を制御開始当初から実施でき、制動距離を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1に係わる発明の要旨を示す概念図

【図2】請求項2に係わる発明の要旨を示す概念図

【図3】請求項3に係わる発明の要旨を示す概念図

【図4】本発明の実施形態に係わるアンチロックブレーキ制御装置の油圧回路図

【図5】本発明の実施形態に係わるアンチロックブレーキ制御装置の電気信号系統を示すブロック線図

【図6】本発明の第1実施形態の制御を示すメインフローチャート

【図7】同じく第1実施形態に係わるブレーキ液圧制御の詳細フローチャート

【図8】制御開始基準速度の設定方法を示す図表



【図9】本発明の第2実施形態の制御を示すメインフローチャート

【図10】第2実施形態に係わる急坂路判定の第1の方法を示すフローチャート

【図11】第2実施形態に係わる急坂路判定の第2の方法を示すフローチャート

【図12】第2実施形態に係わる急坂路判定の第3の方法を示すフローチャート

【図13】前記第1～第3の急坂路判定方法の効果を示す図表

【図14】第2実施形態に係わるブレーキ液圧制御の詳細フローチャート

【符号の説明】

2…液圧発生装置

4…ブレーキペダル

6…ブースタ

8…マスタシリンダ

10…ブレーキスイッチ

12、14、16…増圧ソレノイドバルブ

20…電子制御装置

22、24、26…減圧ソレノイドバルブ

30…液圧制御装置

32、34、36、38…ホイールシリンダ

40…モータ

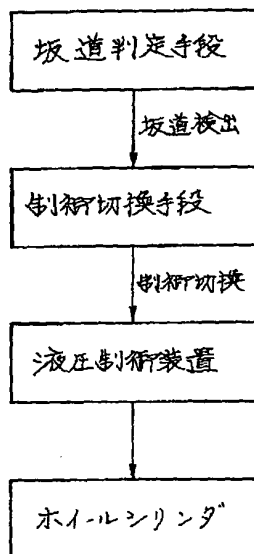
42、44…ポンプ

46、48…リザーバ

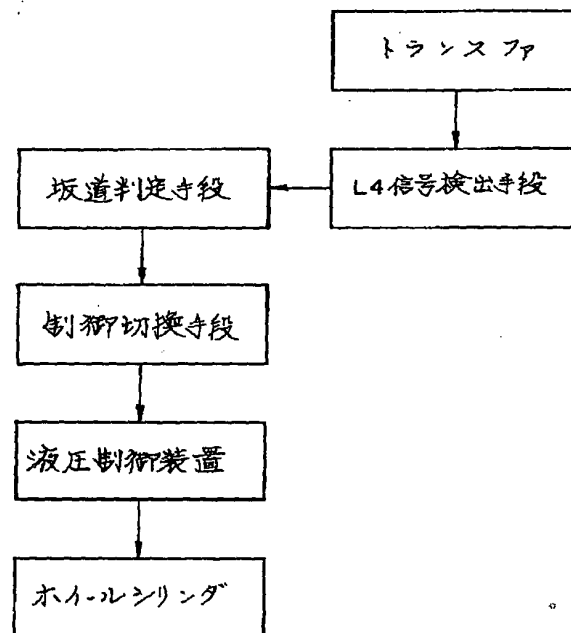
50…Gセンサ

52、54、56、58…車輪速度センサ

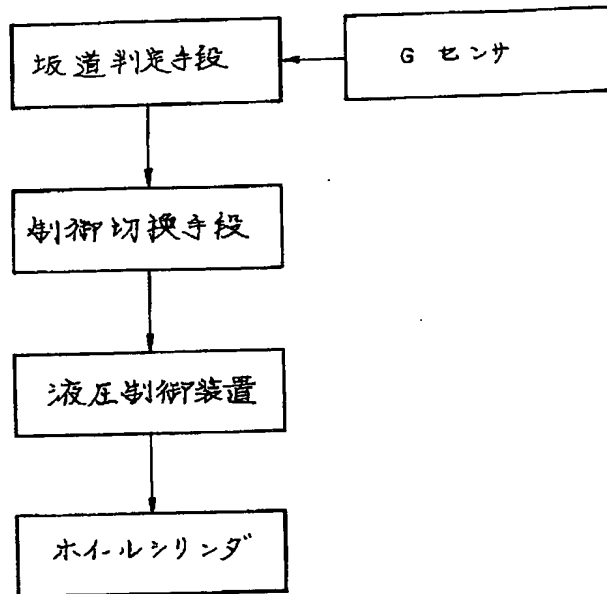
【図1】



【図2】



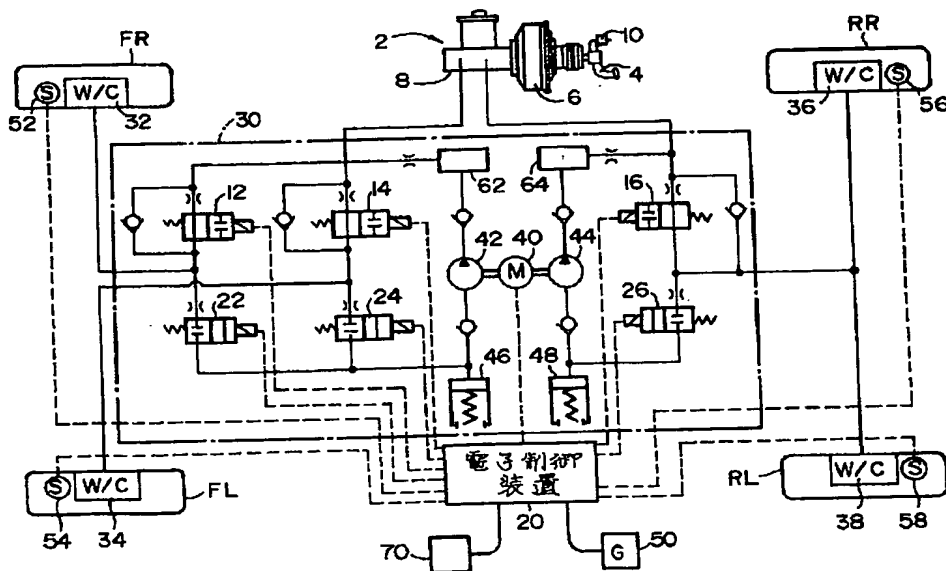
【図3】



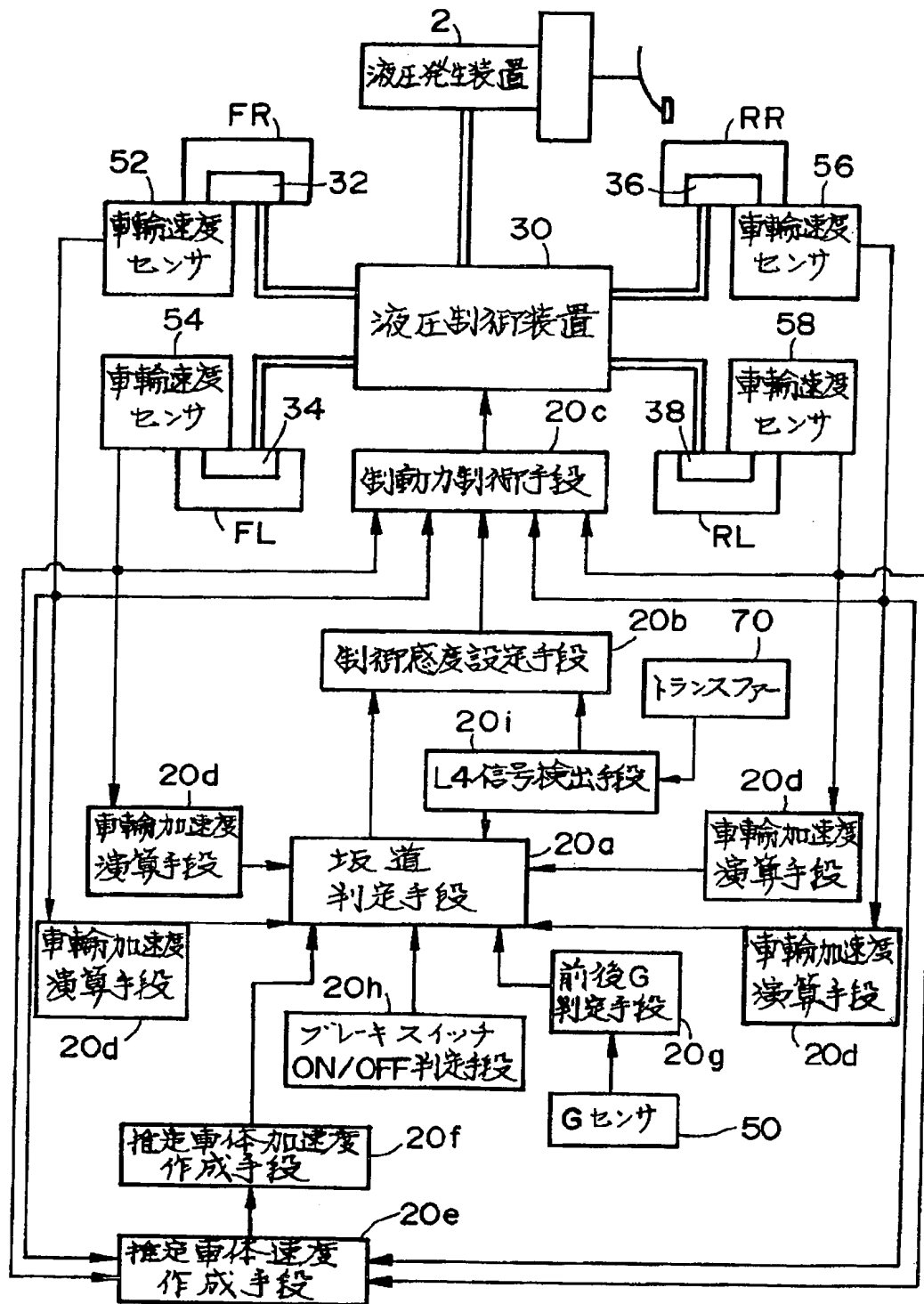
【図8】

条件 VA		L4信号 ON		L4信号 OFF	
		制御前	制御中	制御前	制御中
Fr 輪	制御開始時 $V_{so} < A$ km/h	a km/h	b km/h	c km/h	d km/h
	制御開始時 $V_{so} \geq A$ km/h	c km/h	d km/h	c km/h	d km/h
Rr 輪	制御開始時 $V_{so} < A$ km/h	a km/h	b km/h	c km/h	d km/h
	制御開始時 $V_{so} \geq A$ km/h	c km/h	d km/h	c km/h	d km/h

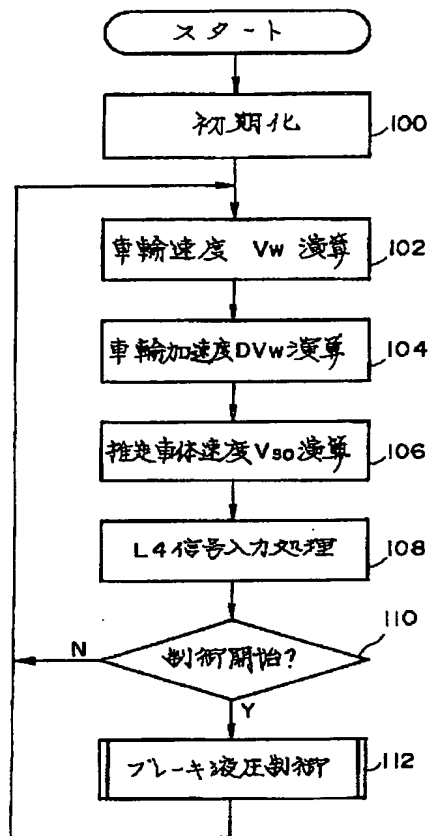
【図4】



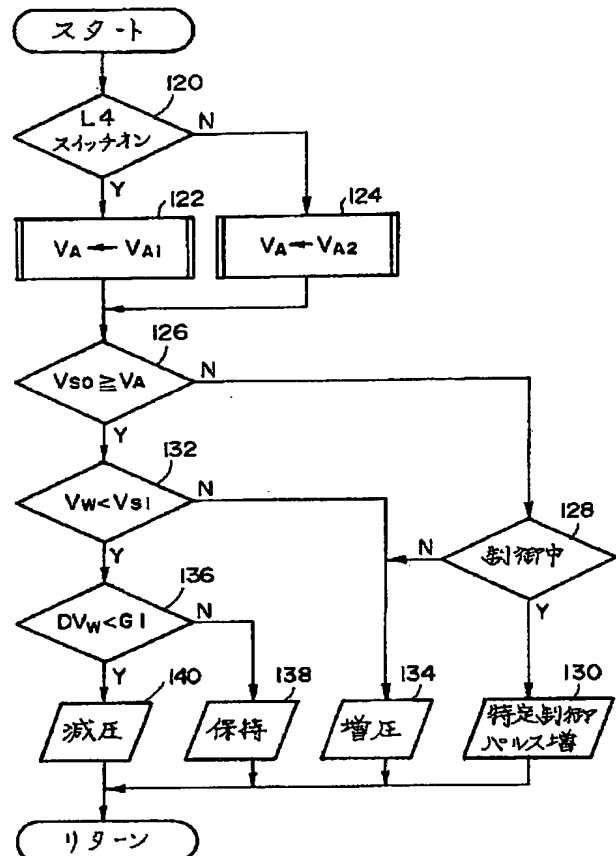
【図5】



【図6】



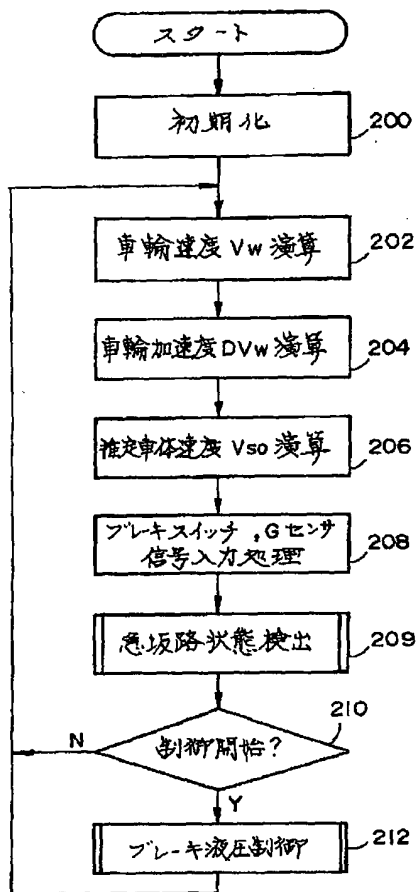
【図7】



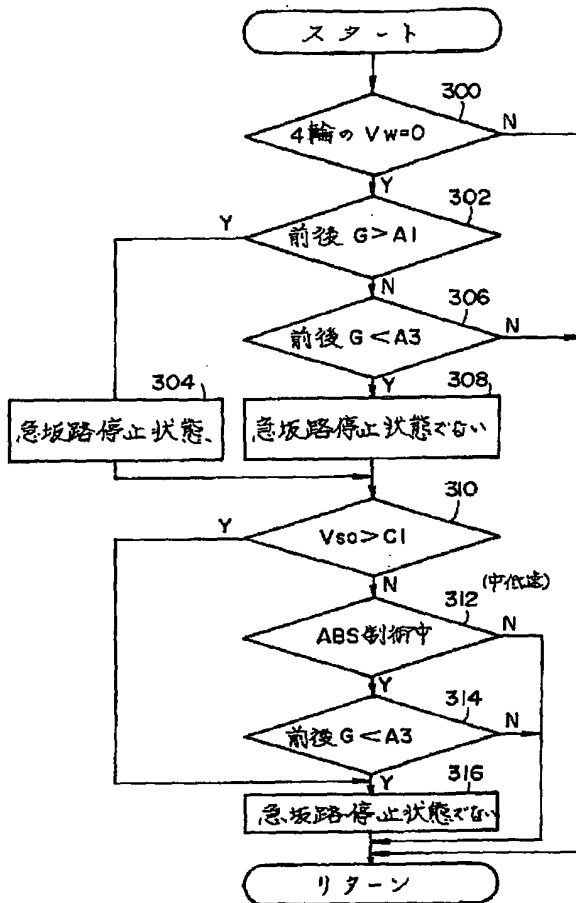
【図13】

走行方法 \ 急坂路判定方法	第1	第2	第3
a) 急坂路で停止 → 加速 → 急坂路で制動 なお、加速時には STPSw OFF	○	○	△
b) 急坂路で停止 → 加速 → 急坂路で制動 なお、加速時にペダルを若干踏んでいる (STPSw ON)	○	—	△
c) 平坦路で停止 or 走行 → 平坦路で制動 → 急坂路でも制動継続	—	—	○
d) 急坂路で走行 → 急坂路で制動 → 平坦路でも制動継続	—	○	△
e) 平坦路で停止 or 走行 → 急坂路で走行 → 急坂路で制動	—	○	△

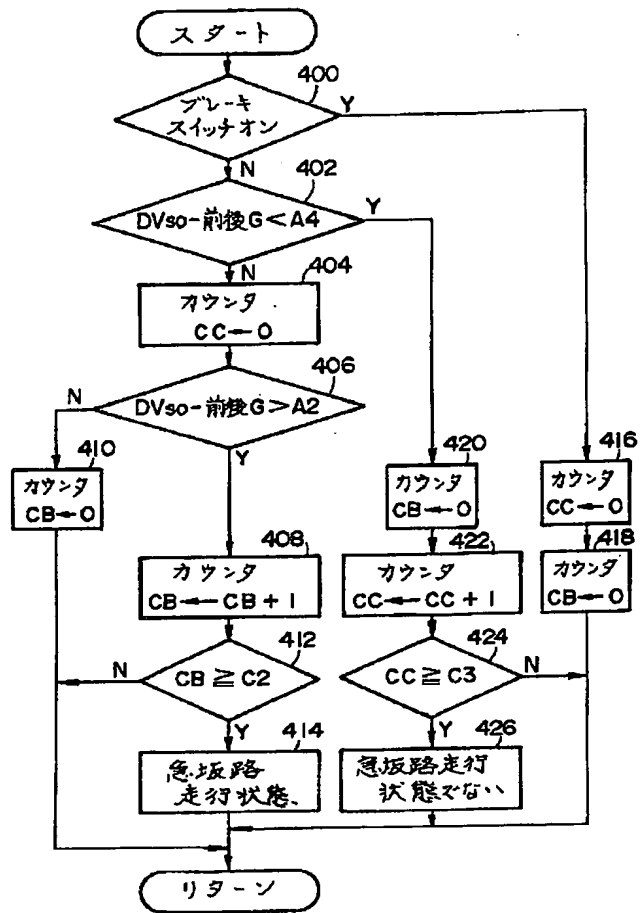
【図9】



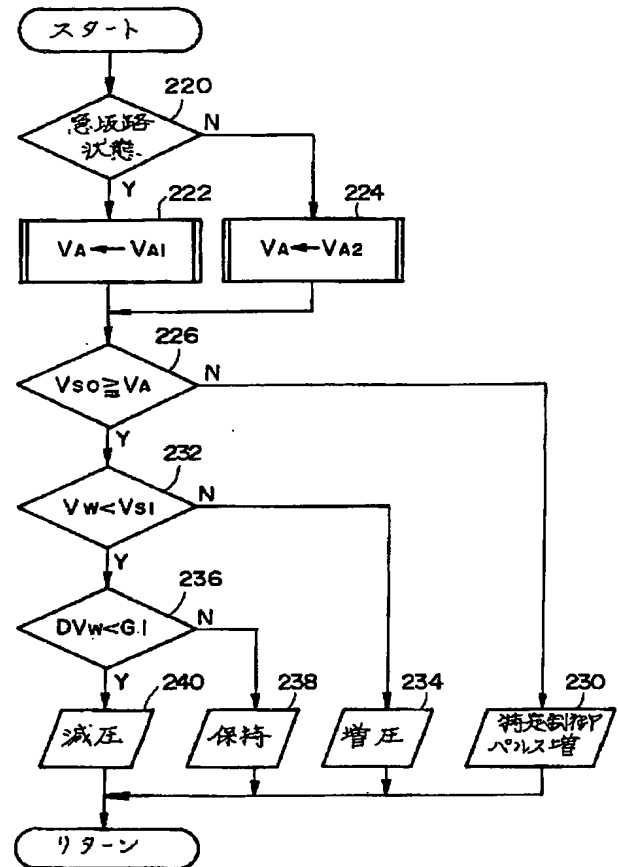
【図10】



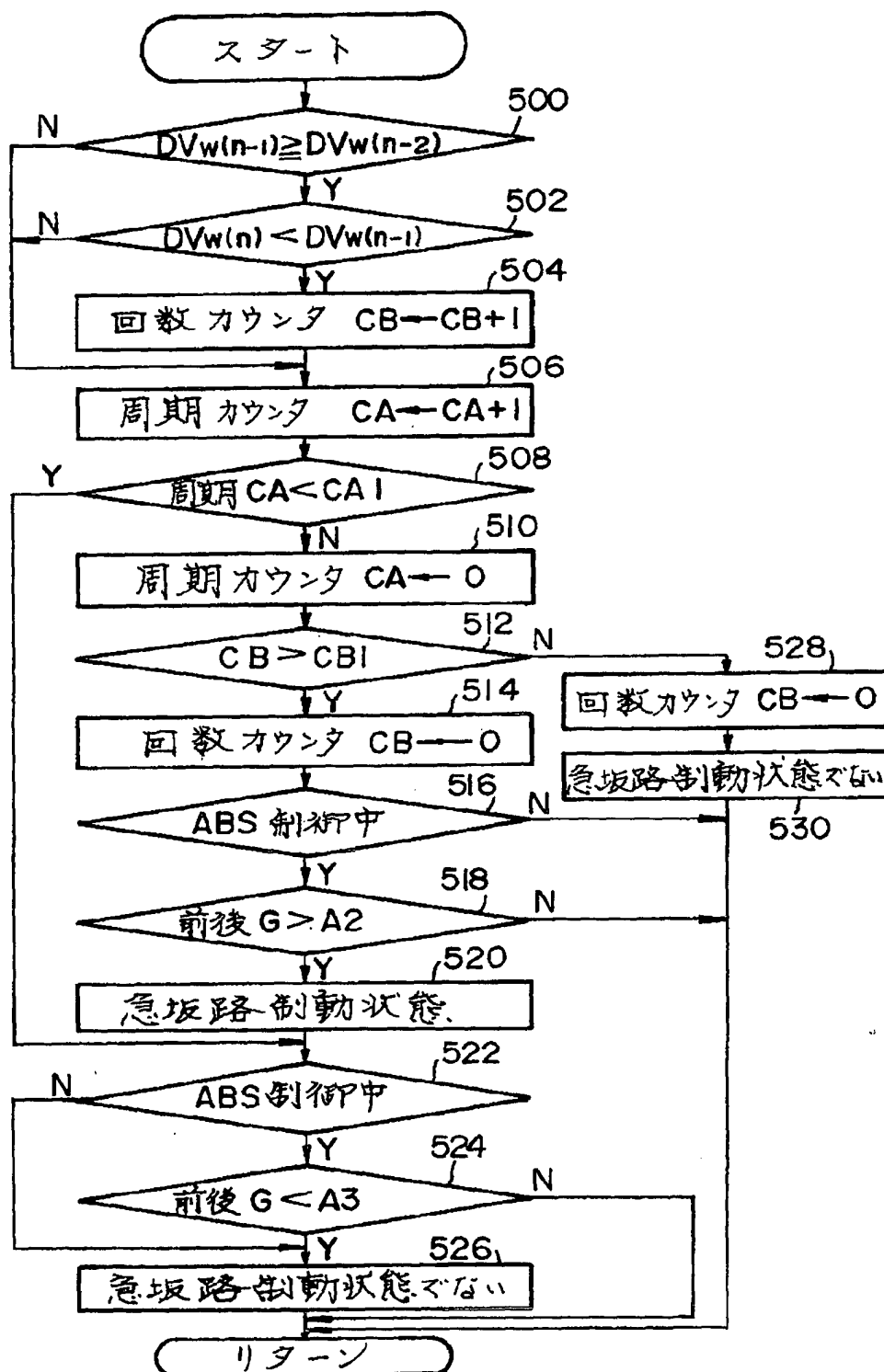
【図11】



【図14】



【図12】



## フロントページの続き

(72)発明者 近藤 功一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 永井 裕之

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72)発明者 坂田 康典

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72)発明者 板橋 鋭始

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内